

HEADLAMP AND MANUFACTURE OF REFLECTOR IN THE HEADLAMP

A9

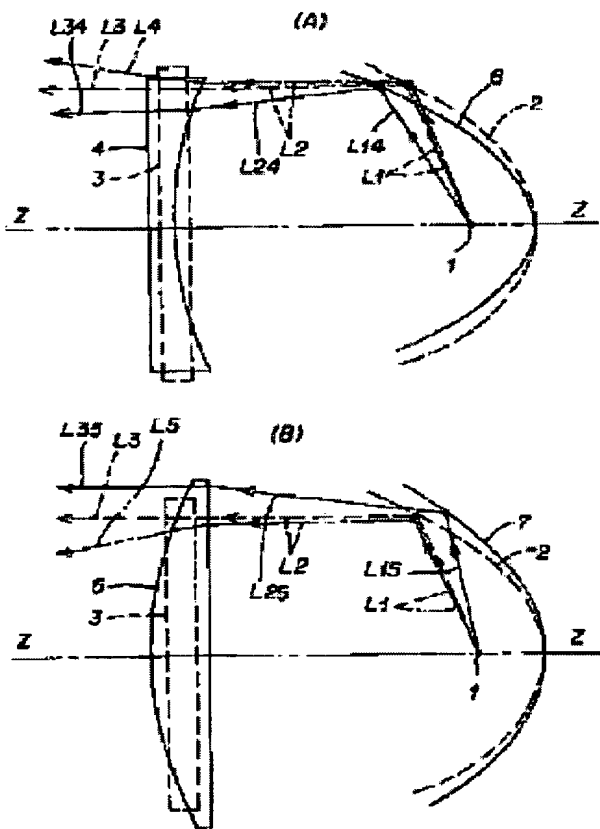
Patent number: JP2001035215
Publication date: 2001-02-09
Inventor: NAKADA YUTAKA
Applicant: ICHIKOH IND LTD
Classification:
- **international:** F21S8/10; F21V7/00; F21V5/00
- **european:**
Application number: JP19990209331 19990723
Priority number(s):

Also published as:

EP1070912 (A2)
US6527425 (B1)**Abstract of JP2001035215**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a headlamp giving great flexibility to optical design with its interior made hard to see to some extent without losing sense of high brightness for its internal metal, and provide a manufacturing method of a reflector in the handlamp.

SOLUTION: This headlamp uses a concave lens 4 or a convex lens 5, and a reflector 6 or 7 for controlling light distributing pattern to a prescribed one. Because the concave lens 4 or convex lens 5 is used. The refraction of light makes the interior hard to see, to some extent, without losing sense of high brightness for internal metal. Reflection light L24 or L25 reflection-controlled by the reflector 6 or 7 can be further refraction-controlled by the concave lens 4 or convex lens 5 and applied as outgoing light L34 or L35 to the outside, and therefore great flexibility is given in optical design. The reflector 6 or 7 can be manufactured with high accuracy at high speed and with high flexibility, by using a computer to process, according to a prescribed program, a tentative set-up process as well as a slippage calculation process of a reflector 2, and a final set-up process of the reflector 6 or 7.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-35215
(P2001-35215A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
F 2 1 S 8/10		F 2 1 M 3/08	Z 3 K 0 4 2
F 2 1 V 7/00		3/12	Z
5/00			

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-209331

(22)出願日 平成11年7月23日(1999.7.23)

(71)出願人 000000136

市光工業株式会社

東京都品川区東五反田5丁目10番18号

(72)発明者 中田 豊

神奈川県伊勢原市板戸80番地 市光工業
株式会社伊勢原製造所内

(74)代理人 100059269

弁理士 秋本 正実

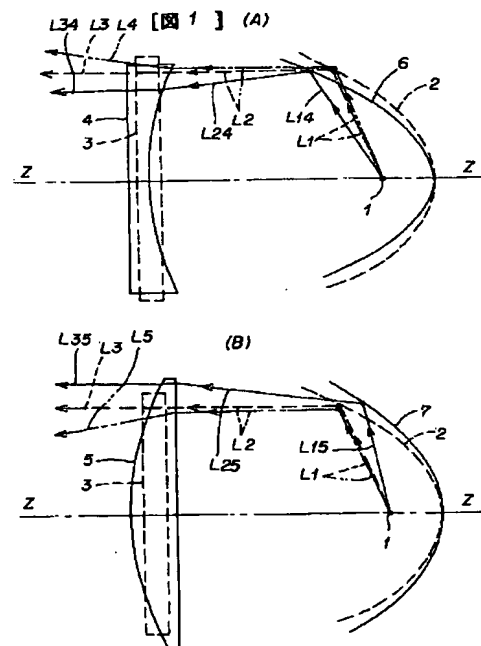
Fターム(参考) 3K042 AA08 AB01 AB04 AC06 AC07
BB02 BC01 BE03

(54)【発明の名称】 前照灯及びその前照灯におけるリフレクタの製造方法

(57)【要約】

【課題】 高輝度感が失われずに内部が見難くない。光学設計上の自由度が大。

【解決手段】 レンズとして凹レンズ4、凸レンズ5を使用し、リフレクタとして所定の配光パターンに制御するリフレクタ6、7を使用する。この結果、凹レンズ4、凸レンズ5を使用するので、光の屈折により、内部の金属の高輝度感が失われずに、内部がある程度見難くなる。リフレクタ6、7で反射制御された反射光L24、L25を、凹レンズ4、凸レンズ5でさらに屈折制御して外部に出射光L34、L35として照射することができるので、光学設計上の自由度が大となる。リフレクタ2の仮設定工程、ずれ算出工程、リフレクタ6、7の本設定工程を、コンピュータで所定のプログラムに従って処理することにより、上述のリフレクタ6、7を高精度、高速度、高自由度に製造することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、自由曲面の反射面が複合的に組み合わせられてなるリフレクタと、レンズとを備え、前記光源を点灯すると、前記光源からの光が前記リフレクタで反射され、前記反射光が前記レンズを経て外部に所定の配光パターンで照射される前照灯において、前記レンズは凹レンズからなり、前記リフレクタは前記凹レンズを透過する出射光を所定の配光パターンに制御するリフレクタからなる、ことを特徴とする前照灯。

【請求項2】 光源と、自由曲面の反射面が複合的に組み合わせられてなるリフレクタと、レンズとを備え、前記光源を点灯すると、前記光源からの光が前記リフレクタで反射され、前記反射光が前記レンズを経て外部に所定の配光パターンで照射される前照灯において、前記レンズは凸レンズからなり、前記リフレクタは前記凸レンズを透過する出射光を所定の配光パターンに制御するリフレクタからなる、ことを特徴とする前照灯。

【請求項3】 光源と、自由曲面の反射面が複合的に組み合わせられてなるリフレクタと、レンズとを備え、前記光源を点灯すると、前記光源からの光が前記リフレクタで反射され、前記反射光が前記レンズを経て外部に所定の配光パターンで照射される前照灯において、前記レンズは凹レンズ及び凸レンズの組み合わせからなり、前記リフレクタは前記凹レンズを透過する出射光及び前記凸レンズを透過する出射光を、それぞれ所定の配光パターンに制御するリフレクタからなる、ことを特徴とする前照灯。

【請求項4】 光源と、自由曲面の反射面が複合的に組み合わせられてなるリフレクタと、凹レンズ又は及び凸レンズとを備え、前記光源を点灯すると、前記光源からの光が前記リフレクタで反射され、前記反射光が前記凹レンズ又は及び凸レンズを経て外部に所定の配光パターンで照射される前照灯におけるリフレクタの製造方法であって、リフレクタと平レンズとにより目標配光パターンが得られるように、リフレクタを仮設定する工程と、前記工程で仮設定されたリフレクタと前記凹レンズ又は及び凸レンズとにより得られる配光パターンと、前記目標配光パターンとのずれを算出する工程と、前記工程で算出されたずれがほぼ0となるように、前記リフレクタを本設定する工程と、からなることを特徴とする前照灯におけるリフレクタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主にリフレクタで配光パターンの制御を行う前照灯に係り、特に、内部の金属の高輝度感が失われずに内部をある程度見難くし、かつ、光学設計上の自由度が大である前照灯、及びその前照灯におけるリフレクタの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下、この種の従来の前照灯を、図8乃至図11を参照して説明する。図8において、1は光源である。この光源1は、シングルフィラメント又はダブルフィラメントのハロゲンランプ、白熱灯、放電灯等（所謂、H1、H3、H4、H7、H11等）を使用する。この光源1は、後述する灯室10内に配置されている。

【0003】図8において、2はリフレクタである。このリフレクタ2は、自由曲面の反射面が複合的に組み合わせられてなる。このリフレクタ2の反射面は、アルミ蒸着や銀色塗装等により、金属の高輝度感を呈する。また、この例におけるリフレクタ2は、図9に示すように、縦に6個に分割されている。この6個に分割された反射面ブロック（若しくは反射面セグメント）21、22、23、24、25、26（21～26）の境界線（繋ぎ目）は、図示のように反射面ブロック21～26が独立して見えるものと、反射面ブロック21から26が連続して見えないものがある。また、このリフレクタ2においては、反射面ブロックを縦方向に分割したものであるが、横方向に分割したもの、放射方向に分割したもの、縦方向横方向放射方向を適宜に組み合わせたものであっても良い。すなわち、デザインを考慮してリフレクタ2の反射面ブロックを分割する。

【0004】上述の自由曲面からなるリフレクタ2の詳細については、例えば、「Mathematical Elements for Computer Graphics」（David F. Rogers, J Alan Adams）に記載されている。すなわち、後述する平レンズ3を使用した場合における上述のリフレクタ2の反射面は、下記数1の一般式で求められる。そして、下記数1の一般式のパラメトリック関数として、下記数2に示す。この下記数2のパラメトリック関数に、具体的な数値、例えば、放物面上のポイント等を代入することにより、後述する平レンズ3を使用した場合における上述のリフレクタ2の具体的な反射面が得られる。

【0005】

【数1】

【数 1】

$$P(u, v) = \sum_{j=0}^m \sum_{k=0}^n \rho_{j,k} N_{j,s}(u) N_{k,t}(v)$$

【0006】

【数2】

【数 2】

$$N_{j,s}(u) = \begin{cases} 1 & (\text{もし } u_j \leq u < u_{j+1}) \\ 0 & (\text{それ以外}) \end{cases}$$

$$N_{j,s}(u) = \frac{u - u_j}{u_{j+s-1} - u_j} N_{j,s-1}(u) + \frac{u_{j+s} - u}{u_{j+s} - u_{j+1}} N_{j+1,s-1}(u)$$

$$N_{k,t}(v) = \begin{cases} 1 & (\text{もし } v_k \leq v < v_{k+1}) \\ 0 & (\text{それ以外}) \end{cases}$$

$$N_{k,t}(v) = \frac{v - v_k}{v_{k+t-1} - v_k} N_{k,t-1}(v) + \frac{v_{k+t} - v}{v_{k+t} - v_{k+1}} N_{k+1,t-1}(v)$$

【0007】このリフレクタ2の焦点Fにおいては、厳密な意味での単一の焦点を有していないが、複数の反射面相互の焦点距離の差異が僅少であり、ほぼ同一の焦点を共有しているため、このほぼ同一の焦点を本明細書においては疑似焦点（若しくは、ただ単に焦点）と言う。同様に、このリフレクタ2の光軸Z-Zにおいては、厳密な意味での単一の光軸を有していないが、複数の光軸の差異が僅少であり、ほぼ同一の光軸を共有しているため、このほぼ同一の光軸を本明細書及び本図面においては疑似光軸（若しくは、ただ単に光軸）Z-Zと呼ぶことにする。なお、上述のリフレクタ2は、ランプハウジングと一体のものであるが、ランプハウジングと別体のものであっても良い。

【0008】図8において、3はレンズである。このレンズ3は、外面と内面とがほぼ平行をなす平レンズ、所謂素通しのレンズ（本明細書においては、平レンズと称する）である。なお、この平レンズ3の外面、内面は、平面でも曲面でも良い。この平レンズ3と上述のリフレクタ2とにより灯室10が画成される。

【0009】上述の光源1を点灯すると、その光源1からの光L1がリフレクタ2で反射され、その反射光L2が平レンズ3を経て、出射光L3として外部に所定の配光パターンで照射される。ここで、所定の配光パターンとは、欧州配光規格ECE Reg.、あるいはそれに準じたもの（例えば、日本国内型式認定基準等）、北米配

光規格のFMVSS等の配光規格に適合する配光パターンを言う。そして、この例における所定の配光パターンは、図10に示すように、ロービームの配光パターンである。この図示のロービームの配光パターンは、左側通行区分のものであり、右側通行区分のロービームの配光パターンは、この図示のロービームの配光パターンと左右逆となる。

【0010】図10に示す所定のロービームの配光パターンは、リフレクタ2の各反射面ブロック21～26で制御される。すなわち、図9に示すリフレクタ2のうち、左側から1番目の反射面ブロック21においては図11(A)に示す配光パターンが、左側から2番目の反射面ブロック22においては図11(B)に示す配光パターンが、左側から3番目の反射面ブロック23においては図11(C)に示す配光パターンが、左側から4番目の反射面ブロック24においては図11(D)に示す配光パターンが、左側から5番目の反射面ブロック25においては図11(E)に示す配光パターンが、左側から6番目の反射面ブロック26においては図11(F)に示す配光パターンが、それぞれ制御されて得られ、この各反射面ブロック21～26により制御されて得られた配光パターン（図11(A)、(B)、(C)、

(D)、(E)、(F)）を合成することにより、図10の所定のロービームの配光パターンが制御されて得られることとなる。なお、上述の図10に示す所定のロー

ビームの配光パターン以外にも、ハイビーム用の光源（図示せず）及びリフレクタ（図示せず）により、図示しない所定のハイビームの配光パターンが得られる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の従来の前照灯は、平レンズ3を使用するものであるから、この平レンズ3を通して、内部（灯室10）がよく見える。内部がよく見えるので、灯室10内の仕上げを丁寧に行う必要があり、その分、内部仕上げが煩雑となる。また、平レンズ3では、リフレクタ2で反射制御された反射光L2を、制御することなくそのまま透過させてしまうので、光学設計上の自由度が小である。

【0012】本発明の目的は、内部の金属の高輝度感が失われずに内部をある程度見難くし、かつ、光学設計上の自由度が大である前照灯、及びその前照灯におけるリフレクタの製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】以下、本発明の概要を図1乃至図3を参照して説明する。図1乃至図3中、図8乃至図11と同符号は同一のものを示す。本発明（請求項1、2、3に係る発明）は、上記の目的を達成するために、レンズとしては凹レンズ4又は及び凸レンズ5を使用し、リフレクタとしては前記凹レンズ4を透過する出射光L34又は及び前記凸レンズ5を透過する出射光L35を、それぞれ所定の配光パターンに制御するリフレクタ6、7を使用する、ことを特徴とする。

【0014】この結果、本発明の前照灯は、凹レンズ4又は及び凸レンズ5を使用するものであるから、この凹レンズ4又は及び凸レンズ5を介して内部を見ると、光の屈折（図1中の実線矢印L24、L34、L25、L35を参照）により、内部の金属の高輝度感が失われずに、内部がある程度見難くなる。このために、内部仕上げをさほど丁寧に行う必要がなく、その分、内部仕上げが容易となる。また、凹レンズ4又は及び凸レンズ5により、リフレクタ6、7で反射制御された反射光L24、L25を、さらに屈折制御して外部に出射光L34、L35として照射することができるので、平レンズ3と比較して、光学設計上の自由度が大となる。

【0015】また、本発明（請求項4に係る発明）は、同じく、上記の目的を達成するために、リフレクタ2と平レンズ3とにより、目標配光パターン（図10及び図11）が得られるように、リフレクタ2を仮設定する工程と、前記工程で仮設定されたリフレクタ2と凹レンズ4又は及び凸レンズ5とにより得られる配光パターン（図2、図3）と、前記目標配光パターン（図11）とのずれを算出する工程と、前記工程で算出されたずれがほぼ0となるように、前記仮設定のリフレクタ2を凹レンズ4用のリフレクタ6又は及び凸レンズ5用のリフレクタ7に本設定する工程と、からなることを特徴とする。

【0016】この結果、本発明の前照灯におけるリフレクタの製造方法は、内部の金属の高輝度感が失われずに内部をある程度見難くし、かつ、光学設計上の自由度が大である前照灯におけるリフレクタ6、7を、製造することができる。しかも、上述のリフレクタ2の仮設定工程、ずれ算出工程、リフレクタ6、7の本設定工程を、コンピュータで所定のプログラムに従って処理することにより、上述の前照灯におけるリフレクタ6、7を高精度、高速度、高自由度に製造することができる。すなわち、上記数1の一般式及び上記数2のパラメトリック関数に基づいて変化させた一般式及びパラメトリック関数で作られたリフレクタ2の反射面により、上述の目標配光パターンが得られる。

【0017】ここで、上述の工程を図1（A）及び（B）を参照してさらに詳細に説明する。まず、リフレクタ2の仮設定工程において、破線で示す平レンズ3とリフレクタ2とにより目標の所定の配光パターン（図10及び図11参照）が得られるように、リフレクタ2を仮設定する。このとき、仮設定リフレクタ2及び平レンズ3における光路は、破線矢印及び符号L1、L2、L3に示す光路となる。次に、ずれ算出工程において、仮設定リフレクタ2をそのまま代えずに、平レンズ3を実線で示す凹レンズ4、凸レンズ5に代えると、二点鎖線矢印及び符号L1、L2、L4、L5に示すように、出射光L4、L5が凹レンズ4、凸レンズ5において屈折する。このために、上述の仮設定リフレクタ2及び平レンズ3により得られる目標配光パターン（図11）と、仮設定リフレクタ2及び凹レンズ4、凸レンズ5により得られる配光パターン（図2、図3）との間には、ずれが生じるので、そのずれを算出する。それから、リフレクタ6、7の本設定工程において、上述のずれが0となるように、すなわち、平レンズ3及び仮設定リフレクタ2による出射光L3（図1中の破線矢印）と、凹レンズ4及びリフレクタ6による出射光L34（図1（A）中の実線矢印）、凸レンズ5及びリフレクタ7による出射光L35（図1（B）中の実線矢印）とがほぼ平行となるように、仮設定リフレクタ2を実線で示す凹レンズ4用のリフレクタ6、凸レンズ5用のリフレクタ7に本設定する。

【0018】この結果、凹レンズ4とリフレクタ6とにより得られる光路は、図1（A）に示すように、実線矢印及び符号L14、L24、L34に示す光路となり、また、凸レンズ5とリフレクタ7とにより得られる光路は、図1（B）に示すように、実線矢印及び符号L15、L25、L35に示す光路となり、上述のずれが0となり、目標の所定の配光パターン（図10及び図11）が得られることとなる。なお、図1において、光源1からの光L1及び反射光L2の破線矢印と二点鎖線矢印とは、図面解説上離れて図示されているが、実際には同一光路上に位置する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の前照灯及びその前照灯におけるリフレクタの製造方法の一実施形態を図4乃至図7を参照して説明する。図中、図1乃至図3及び図8乃至図11と同一符号は同一のものを示す。なお、図示の前照灯は、左側通行区分の自動車に装備されるものであり、右側通行区分の自動車に装備される前照灯は、この図示の前照灯と左右逆となる。

【0020】図4(A)及び(B)は本発明の前照灯の一実施形態を示した概略断面図である。図4(A)において、レンズとしては、凹レンズ4を使用する。また、リフレクタとしては、前記凹レンズ4を透過する出射光L34を所定の配光パターンに制御し得るリフレクタ6を使用する。また、図4(B)において、レンズとしては、凸レンズ5を使用する。また、リフレクタとしては、前記凸レンズ5を透過する出射光L35を所定の配光パターンに制御し得るリフレクタ7を使用する。上述の凹レンズ4、凸レンズ5の表面(灯室10と対向する面と反対側の面)と裏面(灯室10と対向する面)とは、トーラス曲面あるいは自由曲面を使用する。また、上述のリフレクタ6、7の表面(灯室10と対向する面であって、反射面)は、自由曲面を使用する。また、このリフレクタ6、7は、図9に示すリフレクタ2と同様に、縦に6個に分割された反射面ブロックからなる。なお、上述の自由曲面は、NURBS(Non-Uniform Rational B-Spline Surface)を使用する。

【0021】この実施形態における本発明の前照灯は、以上の如き構成からなるものであるから、図4(A)及び(B)に示すように、光源1を点灯すると、その光源1からの光L14、L15がリフレクタ6、7で反射され、その反射光L24、L25が凹レンズ4、凸レンズ5を経て、出射光L34、L35として外部に、図11に示す所定のロービームの配光パターンで照射される。このように、この実施形態における本発明の前照灯は、凹レンズ4、凸レンズ5を使用するものであるから、この凹レンズ4、凸レンズ5を介して内部灯室10内を見ると、光の屈折(図4中の実線矢印L24、L34、L25、L35を参照)により、内部の金属の高輝度感が失われずに、内部がある程度見難くなる。このために、内部仕上げをさほど丁寧に行う必要がなく、その分、内部仕上げが容易となる。また、凹レンズ4、凸レンズ5により、リフレクタ6、7で反射制御された反射光L24、L25を、さらに屈折制御して外部に出射光L34、L35として照射することができるので、平レンズ3と比較して、光学設計上の自由度が大となる。

【0022】図5は本発明の前照灯におけるリフレクタの製造方法の一実施形態を示したフローチャートである。以下、図5を参照して、本発明の前照灯におけるリフレクタの製造方法の一実施形態を詳細に説明する。

【0023】まず、①において、マイクロコンピュータ

(図示せず)にデータを入力する。このデータは、例えば、データベースの設計仕様等から、前照灯自体のデザイン及び前照灯を搭載する自動車のデザインを考慮して選定される。このデータとしては、光源1の種類、リフレクタ2、6、7の大きさ及び表面形状、リフレクタ2、6、7の反射面ブロックの分割、レンズ3、4、5の大きさ及び表面形状及び裏面形状、目標配光パターン等々である。

【0024】次に、②において、上述の①で入力されたデータに基づいて、平レンズ2との組み合わせにより目標配光パターン(図10、図11)が得られるように、リフレクタ2を仮設定する、処理が行われる。この仮設定リフレクタ2は、NURBSの自由曲面におけるコントロールポイント、法線ベクトル等に基づいて自動出来に設定される。

【0025】続いて、③において、上述の②の処理により得られた仮設定リフレクタ2をそのまま代えずに、平レンズ3を凹レンズ4、凸レンズ5に代える、処理が行われる。この時に、レイトレーシング手法により、モデル化された光源1からの光L1がリフレクタ2で反射し、その反射光L2が凹レンズ4、凸レンズ5で屈折され、その後出射光L4、L5として前方のスクリーン(図示せず)上に到達して作られるイメージの配光パターン(図2、図3)が計算して得られる。

【0026】それから、④において、上述の②の処理により得られる目標配光パターン(図11)と、上述の③の処理により得られる配光パターン(図2、図3)とのずれを算出する、処理が行われる。このずれは、図1乃至図3を参照して先に詳細に説明したように、凹レンズ4、凸レンズ5における光の屈折により生じるものである。

【0027】それから、⑤及び⑥において、上述の④の処理により算出されたずれが0となるように、仮設定リフレクタ2を凹レンズ4用のリフレクタ6、凸レンズ5用のリフレクタ7に本設定する、処理が行われる。すなわち、上述の③の処理により得られる配光パターン(図2、図3)が上述の②の処理により得られる目標配光パターン(図11)になるように、リフレクタ2、6、7のNURBSの自由曲面を自動的に修正変形して最適なNURBSの自由曲面を形成するものである。この⑤及び⑥の処理は、レイトレーシング手法により、光源1からの光L1、L14、L15がリフレクタ2、6、7で反射し、その反射光L2、L24、L25がレンズ3、4、5で屈折され、その後出射光L3、L4、L34、L5、L35として前方のスクリーン(図示せず)上に到達する、光線追跡計算を繰り返すものである。

【0028】そして、上述のずれがほぼ0となったところで、凹レンズ4用のリフレクタ6、凸レンズ5用のリフレクタ7が本設定されたこととなり、⑦において、本設定された凹レンズ4用のリフレクタ6、凸レンズ5用

のリフレクタ7のデータが出力される。

【0029】このように、この実施形態における本発明のリフレクタの製造方法は、内部の金属の高輝度感が失われずに内部をある程度見難くし、かつ、光学設計上の自由度が大である前照灯におけるリフレクタ6、7を、製造することができる。しかも、上述の②、③、④、⑤、⑥の処理、すなわち、リフレクタ2の仮設定工程、ずれ算出工程、リフレクタ6、7の本設定工程を、コンピュータで所定のプログラムに従って処理することにより、上述の前照灯におけるリフレクタ6、7を高精度、高速度、高自由度に製造することができる。

【0030】次に、本発明の凸レンズを有する前照灯及び凹レンズを有する前照灯と、従来の平レンズを有する前照灯との光学設計シュミレーションを試行した結果について詳細に説明する。図6は光学設計シュミレーションに入力するデータを示した説明図である。この図6におけるデータの寸法は、それぞれ、

Ar=リフレクタ2、6、7の横寸法 (mm)

Br=リフレクタ2、6、7の縦寸法 (mm)

Al=レンズ3、4、5の横寸法 (mm)

Bl=レンズ3、4、5の縦寸法 (mm)

T=レンズ3、4、5の(光軸Z-Zにおける)肉厚寸法 (mm)

Sv=レンズ3、4、5の(光軸Z-Zにおける)側面傾斜角度 (°)

Sh=レンズ3、4、5の(光軸Z-Zにおける)平面傾斜角度 (°)

Rvo=レンズ3、4、5の表面の側面光軸Z-Zにお

ける曲率半径 (mm)

Rho=レンズ3、4、5の表面の平面光軸Z-Zにおける曲率半径 (mm)

Rvi=レンズ3、4、5の裏面の側面光軸Z-Zにおける曲率半径 (mm)

Rhi=レンズ3、4、5の裏面の平面光軸Z-Zにおける曲率半径 (mm)

F=焦点距離 (mm)

Lf=フィラメントの長さ (mm)

Rf=フィラメントの半径 (mm)

である。

【0031】上述のデータを下記の表1及び表2及び表3の値で入力する。なお、条件としては、欧州配光規格ECEReg. を満足し、リフレクタの大きさと光源は同じものとする。

【0032】

【表1】

リフレクタ 2,6,7		
横	縦	焦点距離
Ar (mm)	Br (mm)	F (mm)
120	80	22

【0033】

【表2】

光源 1				レンズ3,4,5と リフレクタ2,6,7と の距離
タイプ	光束 (lm)	フィラメントの長さ Lf (mm)	フィラメントの半径 Rf (mm)	
H11	1150	4.6	0.73	90

【0034】

【表3】

【表3】

レンズ 3,4,5									
	横	縦	肉厚	傾斜角度		表面の曲率半径		裏面の曲率半径	
	Al (mm)	Bl (mm)	T (mm)	Sv (°)	Sh (°)	Rvo (mm)	Rho (mm)	Rvi (mm)	Rhi (mm)
平レンズ2	200	180	3	15	15	203	1003	200	1000
凹レンズ4	200	180	3	15	15	1200	1400	200	500
凸レンズ5	200	180	30	15	15	200	300	800	1400

【0035】すると、従来の平レンズを有する前照灯は、下記の表4の結果が得られる。

【表4】

【0036】

〔表 4〕

欧州配光規格		満足
最大光度 (cd)		20,085
利用光度 (lm)		458
平レンズ3の 発光部 (mm)	縦	88
	横	120
	肉厚	3
リフレクタ2の深さ(mm)		61

【0037】また、本発明の凹レンズを有する前照灯は、下記の表5の結果が得られる。

【0038】

〔表5〕

〔表 5〕

欧州配光規格		満足
最大光度 (cd)		19,233
利用光度 (lm)		518
凹レンズ4の 発光部 (mm)	縦	70
	横	120
	肉厚	3
リフレクタ6の深さ(mm)		64

【0039】さらに、本発明の凸レンズを有する前照灯は、下記の表6の結果が得られる。

【0040】

〔表6〕

〔表 6〕

欧州配光規格		満足
最大光度 (cd)		20,466
利用光度 (lm)		749
凸レンズ5の 発光部 (mm)	縦	105
	横	130
	肉厚	30
リフレクタ7の深さ(mm)		55

【0041】上述の表4及び表5及び表6をまとめると、下記の表7の結果が得られる。

【0042】

〔表7〕

〔表 7〕

	有効利用光束比率(%)	発光面積比率(%)	深さ比率(%)
平レンズ3	100	100	100
凹レンズ4	113	85	105
凸レンズ5	82	121	90

【0043】この表7から明らかなように、リフレクタの大きさを一定とした場合においては、下記のような結論が得られる。すなわち、凹レンズの本発明の前照灯は、平レンズの従来の前照灯と比較して、利用光束が13%増加し、レンズの発光面積が15%減少し、リフレクタの深さが5%深くなる。一方、凸レンズの本発明の前照灯は、平レンズの従来の前照灯と比較して、利用光束が18%減少するが、レンズの発光面積が21%増加し、リフレクタの深さが10%浅くなる。以上から、明らかに、レンズの発光面積を小さくしたい場合は、凹レンズを使用した前照灯が適している。また、リフレクタの奥行きを浅くして、レンズの発光面積を大きくしたい場合は、凸レンズを使用した前照灯が適している。

【0044】図7は、本発明の前照灯の変形例を示し、(A)は正面図、(B)は(A)におけるB-B線断面図である。この変形例の前照灯は、凹レンズ4及びその

凹レンズ4用のリフレクタ6と、凸レンズ5及びその凸レンズ5用のリフレクタ7とが組み合わせられてなるものである。

【0045】なお、上述の実施形態においては、ロービームの配光パターンが得られる前照灯について説明したが、本発明は、ハイビームの配光パターンが得られる前照灯にも適用できる。

【0046】

【発明の効果】以上から明らかなように、本発明の前照灯は、内部の金属の高輝度感が失われずに内部をある程度見難くし、かつ、光学設計上の自由度が大である。また、本発明の前照灯におけるリフレクタの製造方法は、内部の金属の高輝度感が失われずに内部をある程度見難くし、かつ、光学設計上の自由度が大である前照灯のリフレクタを、製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は凹レンズを使用した場合の本発明の概要を示した説明図、(B)は凸レンズを使用した場合の本発明の概要を示した説明図である。

【図2】(A)～(F)は図1(A)に示す凹レンズと図8及び図9に示すリフレクタとにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図である。

【図3】(A)～(F)は図1(B)に示す凸レンズと図8及び図9に示すリフレクタとにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図である。

【図4】本発明の前照灯の一実施形態を示し、(A)は凹レンズを使用した場合の概略断面図、(B)は凸レンズを使用した場合の概略断面図である。

【図5】本発明の前照灯におけるリフレクタの製造方法の一実施形態を示したフローチャートである。

【図6】光学設計シミュレーションに入力するデータを示した説明図であって、(A)は正面図、(B)は(A)におけるB-B線断面図、(C)は(A)におけるC-C線断面図、(D)は(C)におけるD部の拡大

図である。

【図7】本発明の前照灯の変形例を示し、(A)は正面図、(B)は(A)におけるB-B線断面図である。

【図8】平レンズを使用した従来の前照灯の概略縦断面図である。

【図9】同じく、リフレクタの表面図である。

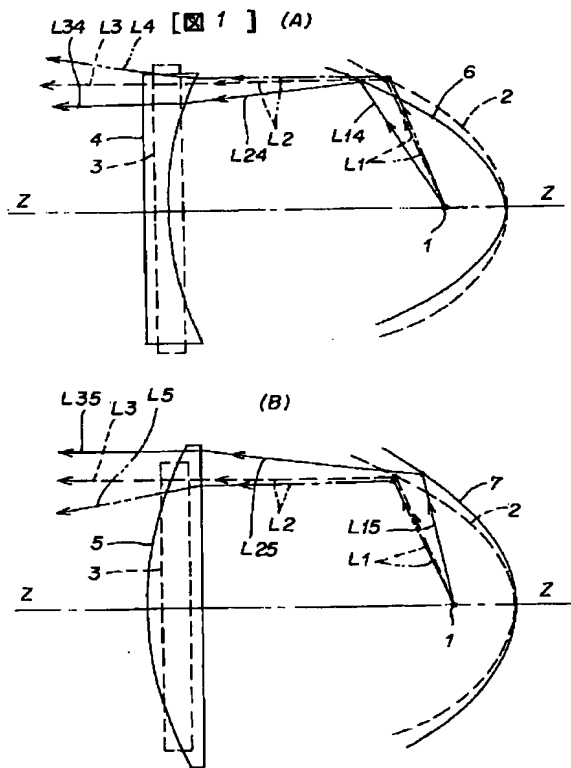
【図10】所定のロービームの配光パターン図(等照度曲線図)である。

【図11】(A)～(F)は図8に示す平レンズと図8及び図9に示すリフレクタとにより得られる配光パターンであって、コンピュータのシミュレーションで得られた配光パターンを簡略化した配光パターンの説明図である。

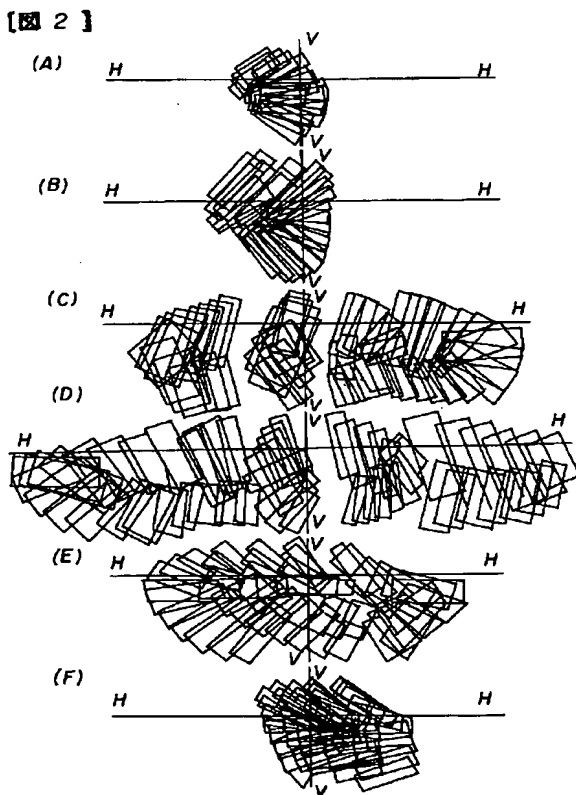
【符号の説明】

1…光源、10…灯室、2…平レンズ用のリフレクタ、21～26…反射面ブロック、3…平レンズ、4…凹レンズ、5…凸レンズ、6…凹レンズ用のリフレクタ、7…凸レンズ用のリフレクタ、L1、L14、L15…光源からの光、L2、L24、L25…リフレクタで反射された反射光、L3、L34、L35…レンズから出射された出射光。

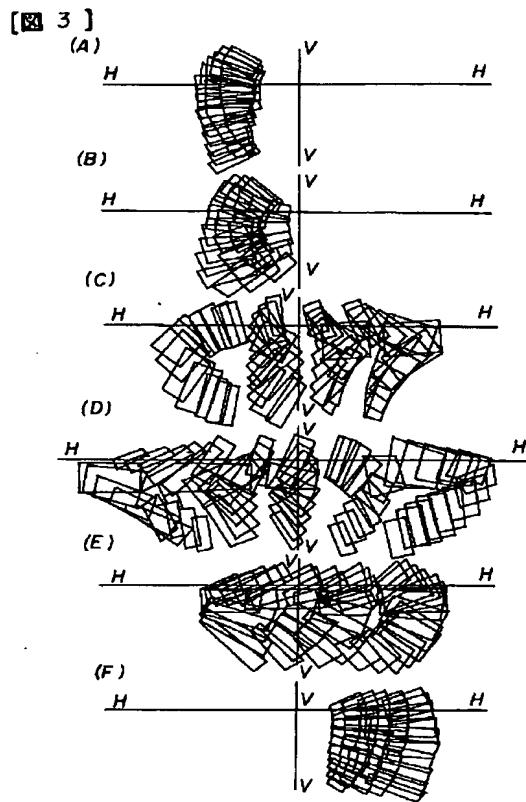
【図1】



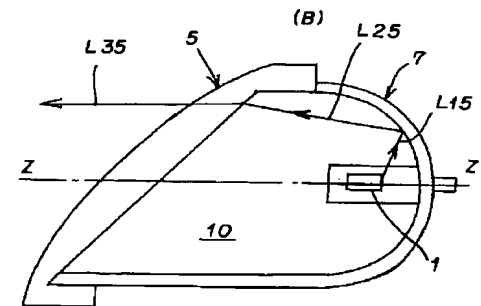
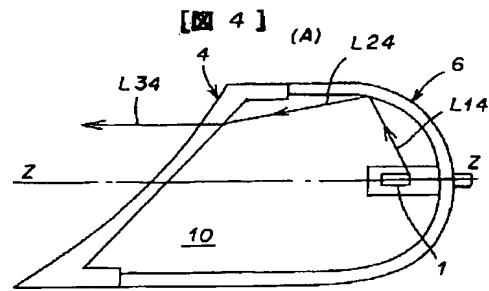
【図2】



【図3】

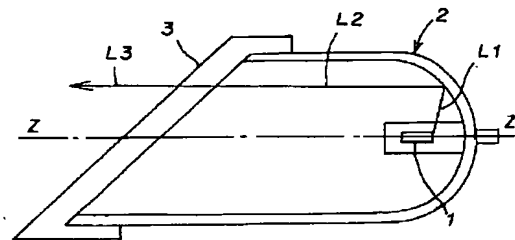


【図4】



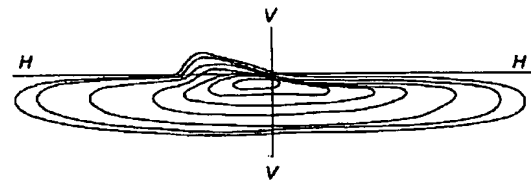
【図8】

【図8】



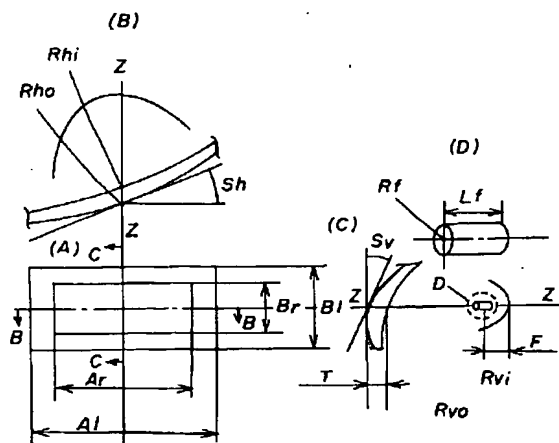
【図10】

【図10】

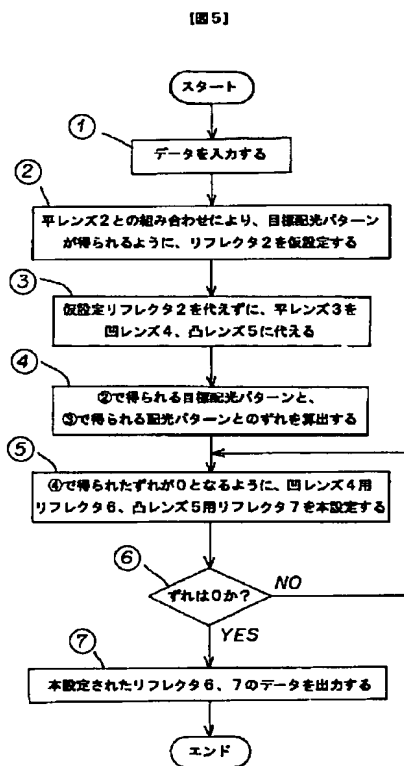


【図6】

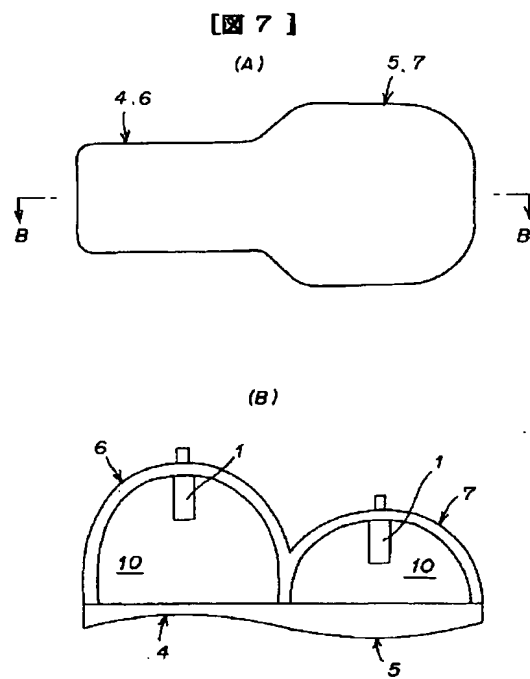
【図6】



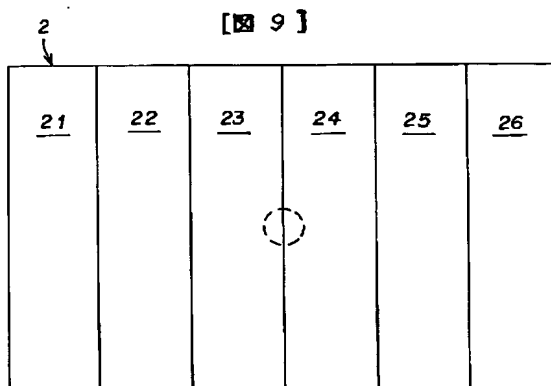
【図5】



【図7】



【図9】



【図11】

